

# Légirégészeti kutatások Magyarországon

## 1. Előzmények

Az 1993 tavaszán az ELTE Régészettudományi Intézetében létrejött Térinformatikai Kutatólaboratórium alapvető feladata az M3-as autópálya Hajdú-Bihar Megyei szakaszán végzett régészeti leletmentésekkel kapcsolatos térinformatikai feldolgozás elkészítése volt. A laboratórium létrejötte lehetővé tette kapcsolódó tudományos programok elindítását is, így háttérül szolgálhattunk az 1993-2000 között magyar-francia együttműködésben folytatott légirégészeti kutatásoknak is. Ezek kezdeményezője magyar részről Szabó Miklós, francia részről René Goguey, támogatói a Francia Köztársaság Külügyminisztériuma, illetve a Burgundiai Régió Tanácsa, valamint az ELTE Régészettudományi Intézete és a Balaton Program voltak. A programban a kezdetektől részt vettek Anne Violot-Richeton dokumentalista, illetve Czajlik Zoltán régész.

## 2. A magyar-francia légirégészeti kutatások

Az 1993-ban megindult légirégészeti program fő célja a magyar-francia vaskorkutatói program, illetve az ELTE Régészettudományi Intézetének Észak-Alföld-i regionális kutatásainak támogatása, valamint a francia pilóta régész partner, René Goguey személyes érdeklődésének megfelelően a dunai limes és általában Pannonia kutatása volt. A gyakorlati tapasztalatok, elsősorban a légirégészeti kutatásokat eredményessé tévő rendkívül kedvező agrokulturális és talaj-adottságok alapján azonban hamar nyilvánvalóvá vált, hogy az évi kb. 30-40 órás repülések legfontosabb feladata Magyarország egészének előzetes légi régészeti felderítése. Ezért az első öt évben a hosszú átrepülések elkerülésére minden évben egy-egy régiót választottunk ki részletesebb felderítésre, s a munka a bázisrepülőterek szisztematikus változtatásával igen hatékonyan bizonyult.<sup>1</sup> Alkalmazkodnunk kellett ahhoz a körülményhez is, hogy az egy hetes időtartamú repülések időpontját technikai okokból jóval előbb rögzíteni kellett, vagyis az egyes régiókon belül elsősorban azokat a területeket kutattuk, ahol a szántóföldi gabonák érése az adott időszakban megfelelő volt.

A kutatásokhoz 1993 és 1997 között a Burgundiai Régió Tanácsának F-GKRB lajstromszámú, légirégészeti kutatásokra speciálisan kialakított Robin 3000-es repülőgépét használtuk, amelyben Garmin típusú fedélzeti GPS, ajtóba épített fotóablak, valamint a vertikális fényképezést lehetővé tévő, a gép jobb hátsó padlójába épített fotóablak volt. 1998-tól az Őcsényi Repülőklub Cessna 172-es repülőgépét használtuk Cziráki Péter vezetésével, amelyben a korábbinál pontosabb beépített Garmin GPS és egy repülőajtóba épített fotóablak volt. A fényképeket mindvégig René Goguey készítette konvencionális nyersanyagra (főként Kodak Ektachrom filmre), professzionális Leica és Nikon fényképezőgéppel. 1997-98-tól és főként 2000-ben Czajlik Zoltán is fotózott, főként az azonosítást segítő, ún. „panoráma” képeket készítette.

A felvételek feldolgozása igyekezett lépést tartani a felderítő kutatásokkal, ami francia részről a diamásolatok, illetve a digitalizált fotók átadását, a GPS-koordináták alapján provizórikus azonosítást és számos lelőhely interpretációs rajzának elkészítését jelentette. Magyar részről a fő feladat a megfelelő topográfiai térképek beszerzése, az elsődleges

---

<sup>1</sup> A bázisrepülőterek használatában nélkülözhetetlen támogatást kaptunk a megyei múzeumoktól, így 1994-ben a nyíregyházi Jósza András Múzeum, 1995-ben a kaposvári Rippl-Rónai Múzeum és 1996-ban debreceni Déri Múzeum biztosította a szállás, ellátás költségeit.

azonosítás volt. Az elsődleges azonosítás során összesen 432 légifotó-lelőhelyet határoztunk meg. A légifotó-lelőhely kifejezés arra utal, hogy a repülőgép GPS adatai alapján (amelyek 2001 előtt különféle technikai és politikai okokból lényegesen pontatlanabbak voltak a mainál) 1:10000-es topográfiai térképen 432 olyan területet határoztunk meg, ahol René Goguey régészeti célú légi felvételei készültek. Ez azonban korántsem jelent automatikusan ugyanennyi új régészeti lelőhelyet, hiszen a képeken látható struktúrák lehetnek:

- nem régészeti eredetűek (főként az Alföldön modern és XIX. századi tanyák, betemetett csatornák, háborús lövészárkok, digógödrök nyoma, stb.)
- lehetnek már ismert régészeti lelőhelyek (főként földvárak, halomsírok)

A felvételek túlnyomó többsége mindezen bizonytalanságok ellenére új régészeti lelőhely, hiszen René Goguey munkamódszeréhez tartozott az információk fényképezés előtti „szűrése” és a struktúrákról a fényképezést követően azonnal, még az adott lelőhely fölött a repülőben vázlatrajzok készítése, ami hathatósan javította a kutatás eredményességét. Minthogy régészeti lelőhelynek egyelőre csak a terepen azonosított légifotó-lelőhelyek tekinthetők, 2006 tavaszától megkezdtük a terepbejárásokat, helyszíneléseket – elsősorban Fejér megyében – az első tapasztalatok nagyon pozitívak.

Az első évben, 1993-ban, június 9-én kezdődtek a fényképezések és június 14-ig tartottak, a bázisrepülőtér a sármelléki Balaton Airport volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 39, a felvételek a Dunántúlon és a Duna-Tisza-közén, többségük Fejér és Tolna megyében készült.

1994-ben a fényképezések július 3-7. között folytak, a bázisrepülőtér Nyíregyháza volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 18, a felvételek többsége az Észak-Alföldön készült.

1995-ben a fényképezések június 26. és július 1. között folytak, a bázisrepülőtér Kaposújlak volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 52, a felvételek a Dél-Magyarországon, sok közülük Tolna megyében készült.

1996-ban a fényképezésekre június 11-18. között került sor, a bázisrepülőtér Debrecen volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 70, a felvételek a Tiszántúlon és a Duna-Tisza-közén, nagyobb számban Hajdú-Bihar megyében készültek.

1997-ben a fényképezések június 17-22. között folytak, a bázisrepülőtér Balatonkiliti volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 96, a felvételek a Dunántúlon, illetve Hajdú-Bihar megyében, nagyobb számban Tolna, Fejér, Pest és Komárom-Esztergom megyében készültek.

1998-ban a fényképezésekre június 5-8. között került sor, a bázisrepülőtér Budaörs volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 38, a felvételek Baja – Budapest között a Duna mindkét oldalán, valamint (igen jelentős számban) Komárom-Esztergom és Győr-Moson-Sopron megyében készültek.

1999-ben a fényképezések június 19-25. között folytak, a bázisrepülőtér Budakeszi – Farkas-hegy volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 38, a fényképezésekre Északkelet- és Délnyugat-Magyarország kivételével mindenütt sor került, a legtöbb felvétel Fejér és Tolna megyében készült.

2000-ben a fényképezésekre június 17-22. között került sor, a bázisrepülőtér Budakeszi – Farkashegy volt. Az azonosított légifotó-lelőhelyek száma 81, a felvételek az Észak-Dunántúlon, a Duna-Tisza-közén, illetve Hajdú-Bihar megyében készültek, a legtöbb kép a Budapest – Dunaújváros közötti Duna-szakaszt követve a Duna mindkét partján, 30-30 km-es sávban található struktúrákat ábrázol.

A 8 év alatt fényképezett 432 légifotó-lelőhely több mint 4000 felvételének időbeli és térbeli gyorsértékelése alapján a következő tanulságok fogalmazhatók meg:

- Magyarországon az új lelőhelyek felderítésére legalkalmasabb időszak az őszi vetésű kalászosok közvetlen érési idejéhez kapcsolható, ami általában június 2-3. hetében következik be. Június első hetében már észlelhető az őszi vetésű gabonák enyhe elszíneződése, június utolsó hetében, illetve július első hetében pedig még megfigyelhető az aratás előtt álló őszi kalászosok enyhe elszíneződése, valamint a növényzeti jelek a tavaszi vetésben is jelentkeznek.

- A legtöbb légifotó-lelőhelyet a Dunántúl keleti felén, a Duna-Tisza-közén, illetve egyes években a Kisalföldön sikerült azonosítani. A Nyíregyházára és Debrecenbe helyezett bázisrepülőterek ellenére a Nagyalföldön mindeddig viszonylag kevés új lelőhelyet azonosítottunk, s a Sármellékről, illetve Kaposújlakról induló kutatások ellenére sem jelentős a zalai, illetve somogyi lelőhelyek száma.

- Bár az előzetesen rögzített időpont nyilván erőteljesen befolyásolta a felderítő kutatások eredményességét, az adatok mégis azt mutatják, hogy 1997 és 2000 kiemelkedően eredményes évek, 1994 pedig eredménytelen év volt. Bizonyos években az ország jelentős részén egyszerre mutatkoztak a növényzeti jelek (1993), máskor mozaikosság figyelhető meg (1998, 2000).

### 3. Felderítő régészeti kutatások 2001-től

Az állapotfelmérésekkel párhuzamosan, 2001/2002-től fokozatosan újra tudtuk indítani az 1993-ban megkezdett felderítő régészeti kutatásokat. Ennek pénzügyi háttérét 2003-tól jelen OTKA-programunk, illetve magáncégek biztosítják.<sup>2</sup> Fontos segítséget jelentenek a megyei múzeumi szervezetek felkérésére, vagy velük együttműködve végzett kutatások is (Somogy, Bács-Kiskun és Borsod-Abaúj-Zemplén megyében).

Jelentős változás az 1993-2000-es időszakhoz képest, hogy a tavaszi – korányári időszak időjárásának figyelembe vételével a legkedvezőbb repülési napokat igyekszünk kiválasztani. Fontos különbség, hogy rendelkezésünkre állnak a korábbi repülések egyre jobban feldolgozott adatai is, ami ugyancsak tervezhetőbbé teszi a fényképezéseket. Technikai szempontból az egyre jobb digitális fényképezőgépek és a video használata jelenti az előrelépést, amelyek képminőség szempontjából ugyan még nem érik el a hasonló árkategóriában elérhető konvencionális filmek lehetőségeit, az azonosítási munkákat azonban jelentősen felgyorsítják.

2001-ben április 28. – november 17. között 6 napon folytattunk légifényképezést, amelynek fő célja a földvárak, illetve a tell-települések állapotfelmérése volt. Felderítő kutatásra kevés lehetőség (a korányári időszakban 2 nap) volt, 12 új légifotó-lelőhelyet rögzítettünk.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Fő támogatóink a Spectromass Kft (Budapest) és az Interelektronik Kft (Budapest) voltak.

<sup>3</sup> CZAJLIK 2003

2002-ben március 9. - június 17. között hat napon, ezen belül a koranyári időszakban június 1-17. között négy napon végeztünk légrégészeti kutatást, főként Északkelet-Magyarországon, a Jászságban, Pest megyében és a Dunántúl középső területein fényképeztünk le 26 új lelőhelyet, vagy olyan ismert lelőhelyet, ahol a fényképezés új eredményt hozott.<sup>4</sup>

2003-ban január 12. – szeptember 25. között hét napon légi fényképeztünk, ezen belül a koranyári időszakban május 24. – június 22. között öt napon végeztünk felderítést. A 71 új lelőhely túlnyomó többsége a Duna-Tisza-közén (a Jászságban), illetve a Kisalföldön van.<sup>5</sup>

2004-ben március 31- június 21. között hét napon légi fényképeztünk, ezen belül a kora nyári periódusban június 8. – június 21. között öt napot dolgoztunk. Az 59 új lelőhely többsége a Duna-Tisza-közén (a Jászságban), illetve Fejér megyében van.<sup>6</sup>

2005-ben április 1. – június 28. között hat napon légi fényképeztünk, ezen belül a koranyári időszakban június 13-28. között öt napon végeztünk felderítést. A 68 új lelőhely többsége a Dunántúlon (Fejér, Tolna, Baranya megye), illetve az Észak-Dunántúlon van.<sup>7</sup>

2006-ban január 25. – október 27. között tizenkét napon légi fényképeztünk, ezen belül a koranyári periódusban június 13. – július 4. között négy napot dolgoztunk. A 27 új lelőhely többsége Budapesttől délre (Pest és Fejér megye) van.<sup>8</sup>

2007-ben március 16. – november 28. között tíz napon végeztünk légi fényképezést, ezen belül a koranyári periódusban május 15. – június 15. között nyolc napot dolgoztunk. A 118 új lelőhely többsége a Dunántúl északi és keleti részén, illetve Heves megyében és a Duna-Tisza közén található.

Az 1993-2000-es idősakkal (összesen 432 lelőhely) összehasonlítva, 2001-2007 között (összesen 381 lelőhely) kevesebb, vagy azonos mennyiségű repüléssel azonos átlagszámú lelőhelyet sikerült felderíteni (az éves átlag mindkét esetben 54 lelőhely, az összes légifotó-lelőhelyek száma 813). A Duna-Tisza-köze és a Kelet-Dunántúl ebben az időszakban is eredményesen kutathatónak bizonyult, s bizonyos években egyes területeken kiugróan hatékonyan tudtunk dolgozni. 2003-ban a kisalföldi fényképezéskor, illetve a korábban kevésbé eredményes járszági repülések során 2003-2004-ben kiemelkedően sok új lelőhelyet tudtunk azonosítani.

Részben a repülések időpontjának pontosabb megválasztása, részben a tavaszi száraz időjárás okozta, hogy többször is sikerült olyan finom növényzeti elszíneződéseket megfigyelnünk, amelyekre a korábbi években nem, vagy csak kivételesen (2000) volt példa. 2003-ban és 2004-ben is sikerült azonosítani soros temetőt, sok esetben árokkeretes temetkezéseket és alapárkos, illetve hosszú házak nyomát.

---

<sup>4</sup> CZAJLIK 2004a, 168-169.

<sup>5</sup> CZAJLIK 2004b

<sup>6</sup> CZAJLIK 2005

<sup>7</sup> CZAJLIK 2006b

<sup>8</sup> CZAJLIK et al. 2007

## Légifotó-térképek, terepi azonosítás

Az eltelt 15 év kutatásai alapján elmondható, hogy Magyarország, főként a Duna-Tisza-köze, a Kelet- és az Észak-Dunántúl, kedvező adottságokkal rendelkezik a légirégészeti kutatások folytatásához. Részben e kedvező adottságok, részben a főként az utóbbi 7 évben Budapest környékéről (Budaörs és Tököl) induló repüléseknek köszönhetően nagyon sok új lelőhelyet ismerünk Budapesttől D-re a Duna mindkét partján egészen Paksig. A Dunától keletre, Dunaharaszti – Dabas – Dunavecse zónájában még a csapadékos, kedvezőtlen időjárású években is sok új lelőhely dokumentálható, ami minden bizonnyal összefüggésben van a terület alatt húzódó, pleisztocén végi kavicsmezővel.<sup>9</sup>

A légifotó-lelőhelyek sűrűsége és összetettsége a Budapesttől D-re eső zónában többfelé (Adony-Iváncsa, Zichyújfalu-Szabadegyháza, Szalkszentmárton, Bugyi, Dabas) is indokoltá teszi a teljeskörű fotóinterpretációt, s annak nyomán a fotók térképi illesztését, fotótérképek készítését. Párhuzamosan ezzel a munkával, 2006-ban Fejér megyében megkezdtük a légifotó-lelőhelyek rendszeres bejárását. A Ráckeresztúr, Adony, Beloianisz, Perkáta, Szabadegyháza, és Gárdony határában elvégzett kutatás célkitűzése egyelőre csak a légifotó alapján telepnek minősíthető területek vizsgálata. Az eddig elvégzett munka előzetes értékelése alapján elmondható, hogy a légifotó-lelőhelyek túlnyomó többsége régészeti lelőhelynek bizonyult, datálásuk bronzkor, kelta és római kor.

## 4. Kataszterezési programok

Az ELTE Régészettudományi Intézet Térinformatikai Kutatólaboratóriumában kiépített infrastrukturális háttér és a régészeti térinformatikában megszerzett tapasztalatok tették lehetővé a különféle kataszterezési munkák elindítását. A halomsírok, földvárak és tellek kataszterezését az 1996. évi LIII. törvény alapján a KM Természetvédelmi Hivatalának felkérésére 1996-ban kezdtük el, s a középkori földvárak és a római kori halomsírok kivételével 2001-re megtörtént szakirodalmi adatgyűjtésük, az őskori földvárak és az alföldi tell-települések esetében a szakirodalmi és adattári adatok alapján a topográfiai azonosítás is. A kurgánok és a halomsírok adatbázisát elsősorban Ecsedy István gyűjtése, illetve az MRT alapján Czajlik Zoltán és Holl Balázs állította össze, az őskori földvárak kataszterét Dénes József és Miklós Zsuzsa adatainak felhasználásával Nováki Gyula, Czajlik Zoltán és Holl Balázs készítette el,<sup>10</sup> a tell-katasztert pedig a Raczkó Pál és Kalicz Nándor irányította munkaközösség (Anders Alexandra, Csányi Marietta, Tárnoki Judit, Nagy Emese Gyöngyvér, Czajlik Zoltán) hozta létre. A kataszterezési munka legfontosabb eredménye nem publikációkban, hanem a sokszor már a XIX. század óta ismert, fontos régészeti lelőhelyek pontos koordinátás meghatározásában öltött testet. Enélkül esély sem lett volna a 2000-ben megindult légi régészeti állapotfelmérésekre, amely légi fényképes kutatási programunk gerincét alkotja.

### 4. 1. A földvárak légirégészeti állapotfelmérése

Minthogy az 1999-ben elkészült kataszter 200 földvár adatait tartalmazza, fontos szempont volt, hogy egy-egy repülés során minél több, egymáshoz közeli földvárat fényképezzünk le. Így alkalmanként 5-10, korábban nem fényképezett földvárat tudunk

<sup>9</sup> GOGUEY et al. 2003

<sup>10</sup> NOVÁKI et al. 2006

dokumentálni, s az utolsó terület, ahol nagy számban vannak még nem fényképezett földvárak, a Zemplén-hegység.

A légrégészeti állapottfelmérések elkészítésénél további fontos szempont volt, hogy a repüléseket lehetőleg lombmentes időszakban végezzük, illetve vegetációs időszakban elsősorban a „fedetlen”, vagyis fáktól, bokroktól nem takart földvárakat fényképeztük. Hamar nyilvánvalóvá vált, hogy a kora tavaszi fényképezés hasznosabb, mint a késő őszi, elsősorban azért, mert késő ősszel a cser és a tölgy még nem veti le lombját, továbbá a korai napszállta is akadályozza a fényképezést. Havas teleken nagyon eredményes mind a „fedetlen”, mind bokrosokban, erdőkben található földvárak fényképezése.

A fenti szempontok figyelembe vételével mára a katasztrerezett földvárak közül 160-at sikerült dokumentálni, vagyis mintegy 80%-ukat. Emellett 32 középkori földvárról is készült felvétel, továbbá 20 új földvárat sikerült azonosítani, s számos esetben már ismert erősítésekről tudtunk meg új adatokat. Itt kell megemlíteni, hogy a R. Goguey 1993-2000 közötti repülései során készített felvételek azonosításával is több eddig ismeretlen földvárat azonosítottunk, ami tovább gyarapította a légifotóval dokumentált erősítések számát.<sup>11</sup>

#### 4.2. Pannonia rómaikori útjainak kutatása

A római útkutatás program keretén belül olyan újabb lehetőségek keresése volt a cél, amelyek a korábbi pannoniai útkutatásban nem kaptak hangsúlyt, illetve egyáltalán nem alkalmazták őket. Ezek közé tartozik a távérzékelésből, ezen belül elsősorban a ferdetengelyes, régészeti célú légifotózásból nyert információkból a római utakra jellemző sajátságok leszűrése, amely ugyan a nemzetközi légrégészeti kutatásban nem tekinthető példa nélkülinek, a hazai kutatás azonban ezt a lehetőséget még nem vizsgálta tüzetesebben.

Az eddigi – elsősorban Visy Zsolt neve által fémjelzett – légrégészeti eszközöket is használó római útkutatás során a Duna menti római birodalmi út vizsgálatát tűzték ki célul, illetve a Nyugat-Magyarországon húzódó ún. Borostyánkő-út mentén is történtek (Cserményi Vajk, Tóth Endre, Kiss Péter kutatásai) archív légifelvételek felhasználásával lokalizációs kísérletek, azonban az egykori Pannonia provincia mai Magyarország területére eső belső területeiről alig rendelkezünk információval. A fent említett két egykori birodalmi főút helyzetére eddig is voltak elképzelések, ezért légifelvételeken történő azonosításuk jól körülhatárolható feladatnak tekinthető. Más a helyzet a belső területeken haladó utak esetében, hiszen közöttük nem feltételezhetünk egyértelműen olyan jól kiépített és viszonylag állandónak tekinthető utakat, mint amilyen például a *limes*-út. Megfontolásra érdemes az is, hogy a belső területeken kevés helyen zárja ki a domborzat tagoltsága a lehetséges útirányokat, amint azt már a XX. század elején Finály Gábor, a római utak egyik neves kutatója is leírta.

Az utóbbi évtizedekben feltárt, a hazai és nemzetközi kutatásban ismertetett római útszakaszok keresztmetszeti képéből igyekeztünk olyan jelenségeket kiválasztani, amelyek egyaránt előfordulhatnak a különféle módon kivitelezett utak esetében is. Ilyen jelenségek az utakat kísérő oldalárkok, amelyek között – a brit kutatásban megismert példák alapján – nemcsak a közvetlenül az úttest mellett futó szervízárók előfordulása lehetséges, hanem az úttestől távolabb lévő, ún. határoló árók megléte is feltételezhető. Ezek nagyobb távolságra esnek egymástól (britanniai párhuzamok alapján 18-24m is előfordulhat) ezért légrégészeti módszerekkel nagyobb valószínűséggel mutatható ki meglétük, mint a bizonytalan úttesttől.

A felderítések során ilyen egyenes vonalú – a római utak egy másik ismérve – párhuzamos árokjelenségeket kerestünk. Ezek a nyomok a vártnál nagyobb szában észlelhetők

---

<sup>11</sup> A légifotó segítségével azonosított földvárakról lásd: CZAJLIK 2006a

a levegőből, és jóformán az egykori provincia teljes területén, a mai Dunántúlon mindenhol kimutathatók. Kutatásaink során Baranya megye területén (Bóly és Pécs környékén), Tolna megyében (Várdomb és Tolna határában), Fejér megyében (Kajászónál), Győr-Moson-Sopron megyében (Gyirmót és Bőny térségében) dokumentáltunk ilyen jelenségeket.

Nyilvánvaló, hogy ezeket a struktúrákat régészeti módszerekkel is tisztázni szükséges, ugyanakkor ez olyan újabb eszközt jelent a római útkutatásban, amely lehetőséget ad a bizonytalan futású belső római utak felderítésére.

A megismert utak azonban a várakozásokkal ellentétben nem adnak arra lehetőséget, hogy az útkutatásban eddig szokásos módon megrajzoljuk azt néhány főutat Pannoniára vonatkozóan, amelyeket az ókori forrásokból ismerünk. Jóval nagyobb számú útnyom – amelyek egy része még régészeti tisztázásra vár – áll rendelkezésünkre annál, hogy azokat egy egyszerűbb úthálózattá lehessen összeállítani. Ezzel szemben az ókori Pannonia tájképére újabb adalékot szolgáltathatnak, ugyanis több esetben valószínűleg olyan birtokhatárok közötti földutakról lehet szó, amelyek – például Szombathely/Savaria környékén – az egykori római földmérők által kitűzött földterületeket határolták, s ezek összhangban állnak a Kisalföld területéről ismert nagyszámú római településnyom/villa adataival is.

## 5. Kutatásaink bemutatása

Áttekintve a magyar-francia légirégészeti kutatások 8 évének eredményeit, nem feledkezhetünk meg az ezen időszak alatt készült közlésekről, kiállításokról sem. Az új kutatási program első bemutatkozására 1995 szeptemberében, az RCHMS oxfordi konferenciáján került sor,<sup>12</sup> majd, még ugyanannak a hónapnak a végén a Branderburgisches Landesmuseum konferenciáján.<sup>13</sup> 1995 októberében, a budapesti Francia Intézet és ELTE szervezésében megtartott nemzetközi tudományos konferencián és a hozzá kapcsolódó „L’histoire vue du ciel – A történelem madártávlatból” kiállításon a szakmai és a szélesebb közönség is megismerkedhetett az eredményekkel.<sup>14</sup> A kiállítás sikerességét és úttörő jellegét mutatja, hogy később Debrecenben, Székesfehérvárott, Dijonban, Bibracte-ban és Châtillon-sur-Seine-ben is bemutatkozhatott. René Goguey 1996 decemberében, a prágai nemzetközi légirégészeti konferencián tartott újabb előadást, majd 1997-ben bemutattuk eredményeinket a 6 közép-európai ország részvételével megvalósított nemzetközi kiállítássorozaton.<sup>15</sup> 1998-ban közvetlenül az azévi repüléseket megelőzően került sor a magyar-francia régészeti kutatások 10 éves jubileumi konferenciájára, ahol már az első összegzést, a kelet-franciaországi és a magyarországi őskori lelőhelyek összehasonlítását hallhattuk R. Goguey-től,<sup>16</sup> s a kutatások technikai háttéréről is megjelent egy rövid beszámoló.<sup>17</sup> A 2000-es, kiemelkedően sikeres év eredményeiről előzetes feldolgozás jelent meg, illusztrálva egyben a térinformatikai feldolgozás lehetőségeit is.<sup>18</sup> A 2002-ben Lyonban, Saint-Romain-en-Gal – Vienne-ben bemutatott kiállítás pedig már teljes 8 éves kutatási periódus összegzése volt,<sup>19</sup> amelyhez népszerűsítő cikk is kapcsolódott.<sup>20</sup>

<sup>12</sup> Minthogy a konferencia kötete nem jelent meg, kéziratunkat később közzöltük: GOGUEY – CZAJLIK 2003

<sup>13</sup> GOGUEY 1995

<sup>14</sup> GOGUEY – SZABÓ 1995

<sup>15</sup> GOGUEY 1997

<sup>16</sup> GOGUEY 2000a

<sup>17</sup> GOGUEY 2000b

<sup>18</sup> GOGUEY et al. 2003

<sup>19</sup> GOGUEY 2002a

<sup>20</sup> GOGUEY 2002b

A csatolt publikációs listával kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy fontosnak tartjuk a Magyarországon még nem megfelelő mértékben alkalmazott légírégészeti, mint kutatási módszer népszerűsítését mind szakmai körökben, mind a szélesebb nyilvánosság felé. Ezért fontosnak tartjuk, hogy a Régészeti Kutatások Magyarországon c. évente megjelenő kiadványban – kollégánknak, Miklós Zsuzsával együtt – állandó megjelenési lehetőséget kapott a légírégészet.

Eredményeinket a nagyközönség kiállításokon és az aokhoz kapcsolódó sajtóhíradásokon keresztül ismerhette meg, amelyek közül a jelentősebbek 2005-ben a Képzőművészeti Egyetemen, 2006-ban Lipcsében a Denkmal-Expo-n, 2007-ben pedig az Örökség Galériában voltak.

Légírégészeti Archívumunk felvételeinek azonosítása során tényleges adatbázis jött létre, amely nemcsak a fényképeket tartalmazza, hanem azok leíró adatait is. Ezek között az egyik legfontosabb a pontos lelőhely lokalizáció, amely EOVS koordináták alapján meghatározott település és dűlőnév, valamint lelőhelyleírás/jelenségleírás felépítésben a felvételek módszeres feldolgozását teszi lehetővé. Az archívum-adatbázist az internet felől korlátozott mértékben nyilvánossá tettük. A korlátozást részben a felvételekhez kapcsolódó szerzői jogok, részben a kulturális örökség védelme teszi szükségessé, hiszen a törvényi szabályozás a légírégészeti lelőhelyeket, mint a kulturális örökség elemeit védi az egyre gyakoribb műkincsvadászattól. Az elővigyázatosságot különösen indokoltá teszi, hogy lelőhelyeink között gazdag mellékletekkel kecsegtető temetők, római villák és bronzkori települések is előfordulnak.

Nem célunk azonban az eredményeink szakemberektől való elzárása, ezért számukra a rendszer védelmi felületeinek kialakítása után megfelelő regisztrációval hozzáférést fogunk biztosítani a pontos helyszínekhez. A világhálón történő publikáció dinamikus, tehát nem rögzíti a mostani állapotot, hanem miután adatbázis szerver-kliens alapon (GNU licenz alatt működő, ingyenesen hozzáférhető szoftverekkel valósítottuk meg: SUSE LINUX operációs rendszer, MySQL 5.0. adatbáziskezelő, Apache 2.04 webserver ) működik, az adattár bővülésével azonnal megjelenik az interneten is a változás.

## 6. Összefoglalás

A 2003 közepén indult és 2007 év végén lezárt kutatási programunk legfőbb célja az 1993 óta folyó légírégészeti felderítő kutatások folytatása, s ehhez kapcsolódva az ELTE Régészettudományi Intézetének Légírégészeti Archívumában őrzött közel 14000 felvétel földrajzi helyzetének pontos meghatározása volt. Utóbbi a vártnál jóval nagyobb feladatnak bizonyult, amit mi sem jellemez jobban, mint az, hogy a Balaton program támogatásával 2004 és 2005 októberében is szükség volt a francia partnerünk, René Goguet dijoni laboratóriumában lévő eredeti légifotó-anyag tanulmányozására. A folytatódó felderítő kutatások egyik fontos hozadéka volt a topográfiai térképkivágatokkal támogatott, 2003-tól évente elkészített katalógusok formai és tartalmi elemeinek kialakítása a Kulturális Örökségvédelmi Hivatallal egyeztetve. Ugyancsak a felderítő kutatások eredményességének folytatása érdekében kértük az eredetileg 2006 év végéig tervezett program egy évvel történő meghosszabbítását, lévén 2006-ban a rendkívül kedvezőtlen időjárás nem tette lehetővé az eredményes kutatást. Döntésünk helyességét mi sem igazolja jobban, mint az, hogy 2007-ben minden korábbinál több, összesen 118 új légifotó-lelőhelyet sikerült azonosítanunk.

Programunk fontos eleme volt, hogy az őskori földvárak légírégészeti állapottelmérését elvégezzük. A repülések során bebizonyosodott, hogy az erdővel takart területeken hóborítás esetén lényegesen jobb eredmények érhetők el, így fotóztuk a Bakony várait 2004-ben, a Mátra és a Bükk erődítéseit 2006-ban. Sajnos az időjárás sem 2007-ben,



sem 2008-ban nem tette lehetővé a Zemplén-hegység fényképezését, így ez az egyik terület, ahonnan nagyobb mennyiségű őskori földvár dokumentációja hiányzik archívumunkból. A Börzsöny, illetve Pest megye északkeleti részének fényképezését Miklós Zsuzsával egyeztetve nem fejeztük be, sőt meglévő anyagainkat átadtuk számára, lévén ő ugyancsak az OTKA keretében végzi a terület várainak részletes légirégészeti kutatását. E két területet kivéve, lényegében sikerült befejeznünk a magyarországi őskori földvárak légirégészeti állapotfelmérését, sőt számos középkori, illetve korábban ismeretlen erődítésről rendelkezünk adatokkal. A kutatást a 2007-ben indult új OTKA programunkban a terepi helyszínelésekkel folytatjuk, célunk az eredmények önálló kötetben való megjelentetése.

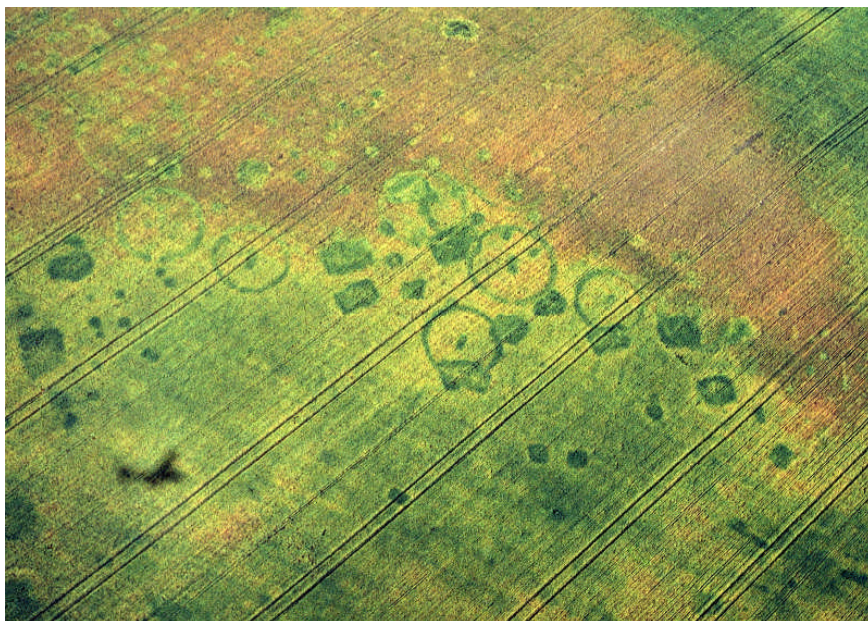
Bödöcs András kutatásai révén nagyon jelentősen sikerült előrelépni Belső-Pannónia római kori úthálózatának felderítésében. Nagy elméleti és gyakorlati jelentőséggel bír az azonosított útszakaszok fotogrammetriai illesztése, az utak szélességének és az útárkok helyzetének meghatározása, a *limes*út mentén újabb *burgus*ok azonosítása. A párhuzamosan folyó terepi kutatások ugyanakkor ezen jelenségek esetében is rendkívül fontosak, hiszen csak így zárhatók ki a később épült utak, illetve az útként nem értelmezhető jelenségek a további kutatásokból. E munka eredményei Bödöcs András 2008 folyamán elkészülő PhD-disszertációjában kerülnek összefoglalásra.

Budapest, 2008. február 27.

Dr Czajlik Zoltán  
programvezető

- CZAJLIK (1999): Czajlik, Zoltán, Archaeological Aerial Prospection in Hungary: a Landscape Vanishes... In: Jörg W. E. Fassbinder, Walter E. Irlinger (Eds.) Archaeological Prospection. Third International Conference on Archaeological Prospection, Munich 9.-11. September 1999. Arbeitshefte des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Band 108, 24-25.
- CZAJLIK (2003): Czajlik Zoltán, Rövid jelentések - Short reports (Békés – Viharsarok TSZ, Cegléd – Hódula-dűlő, Hajdúszovát – Cenzus-föld, Hunya – Baják L. tanya, Konyár – Nagy Hangás-dűlő, Polgár – Ferenci-hát 2, Szeghalom – Cigányéri-dűlő, Tiszakeszi – Rigós) In: Régészeti Kutatások Magyarországon – Archaeological Investigations in Hungary, 2001, KÖH, Budapest, 2003, 142., 156., 171., 173., 180., 204., 218., 229.
- CZAJLIK (2004a): Czajlik Zoltán, Légitérészeti kutatások Magyarországon 2002-ben (Rövid beszámoló az ELTE Régészettudományi Intézetének Térinformatikai Kutatólaboratóriumában végzett munkáról) - Aerial archaeological investigations in Hungary in 2002 (A short report on the work done in the GIS Research Laboratory of the Institute of Archaeological Sciences, Eötvös Loránd University). In: Régészeti Kutatások Magyarországon – Archaeological Investigations in Hungary, 2002, KÖH-MNM, Budapest, 2004, 161-169.
- CZAJLIK (2004b): Czajlik Zoltán, Légitérészeti kutatások Magyarországon 2003-ban (Rövid beszámoló az ELTE Régészettudományi Intézetének Térinformatikai Kutatólaboratóriumában végzett munkáról) - Aerial archaeological investigations in Hungary in 2003 (A short report of the activity of the 3D Research Laboratory of the ELTE Archaeological Institute). In: Régészeti Kutatások Magyarországon – Archaeological Investigations in Hungary, 2003, KÖH, Budapest, 2004, 111-125.
- CZAJLIK (2005): Czajlik Zoltán, Légitérészeti kutatások Magyarországon 2004-ben (Rövid beszámoló az ELTE Régészettudományi Intézetének Térinformatikai Kutatólaboratóriumában végzett munkáról) - Aerial archaeological investigations in Hungary in 2004 (A short report of the activity of the 3D Research Laboratory of the ELTE Archaeological Institute). In: Régészeti Kutatások Magyarországon – Archaeological Investigations in Hungary, 2004, KÖH, Budapest, 2005, 121-142.
- CZAJLIK (2006): Czajlik Zoltán, Őskori erődítések kutatása légi régészeti módszerekkel. In: „Gondolják, látják az várnak nagy voltát...” Tanulmányok a 80 éves Nováki Gyula tiszteletére, Castrum Bene Egyesület – Históriaantik Könyvesház, Budapest, 2006, 71-80.
- CZAJLIK – BÖDŐCS (2006): Czajlik Zoltán – Bődöcs András, Légitérészeti kutatások Magyarországon 2005-ben (Rövid beszámoló az ELTE Régészettudományi Intézetének Térinformatikai Kutatólaboratóriumában végzett munkáról) - Aerial archaeological investigations in Hungary in 2005 (A short report of the activity of the 3D Research Laboratory of the ELTE Archaeological Institute). In: Régészeti Kutatások Magyarországon – Archaeological Investigations in Hungary, 2005, KÖH, Budapest, 2006, 149-159.
- CZAJLIK et al. 2007: Czajlik Zoltán – Tankó Károly – Winkler Móni, Légitérészeti kutatások Magyarországon 2006-ban (Rövid beszámoló az ELTE Régészettudományi Intézetének Térinformatikai Kutatólaboratóriumában végzett munkáról) - Aerial archaeological investigations in Hungary in 2006 (A short report of the activity of the 3D Research Laboratory of the ELTE Archaeological Institute). In: Régészeti Kutatások Magyarországon – Archaeological Investigations in Hungary, 2006, KÖH, Budapest, 2007, 121-135.

- CZAJLIK – HOLL (2003): Czajlik, Zoltán – Holl, Balázs, Die Luftbildprospektion der urzeitlichen Erdburgen Ungarns. Mandulavirágzási tudományos napok, Régészeti műemlékek kutatása és gondozása a 3. évezred küszöbén (szerk.: Visy Zsolt) Pécs-Szekszárd, 2002. március 4-8., kiadta a Pécsi Tudományegyetem Ókortörténeti és Régészeti Tanszék Régészeti Szemináriuma, Pécs, 2003, 67-82.
- GOGUEY (1995): Archéologie aérienne de la Seine au Danube : quelques aspects des récentes recherches sur la Bourgogne et la Hongrie. In: „Luftbildarchäologie in Mittel- und Osteuropa”. Actes du Colloque de Berlin, 26-30 sept. 1994. Potsdam, Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte, 227-235.
- GOGUEY (1997): Coopération franco-hongroise en Archéologie Aérienne : Cinq campagnes de recherches de 1993 à 1997. In: Oexle, Judith (Hrsg.), Aus der Luft – Bilder unserer Geschichte, Dresden, Landesamt für Archäologie, 1997, 82-89.
- GOGUEY (2000a): Goguey, René, Nécropoles et habitats protohistoriques : aperçu des recherches d’archéologie aérienne menées sur le quart nord-est de la France et sur la Hongrie. In: Guillaumet, Jean-Paul (dir.), Dix ans de coopération franco-hongroise en archéologie 1988-1998, Collegium Budapest, 2000, 77-96.
- GOGUEY (2000b): Goguey, René, Sur la route de Dijon ... au limes romain de Pannonie. Bulletin de Centre interdisciplinaire de Recherche Aériennes 23 (2000) 30-31.
- GOGUEY (2002a): Goguey, René, Traces dans la Grande Plaine... Photographies aériennes de Hongrie. *Exposition du 18 avril au 2 juin 2002*. Musée et site archéologiques de Saint-Romain-en-Gal – Vienne
- GOGUEY (2002b): Goguey, René, L’histoire vu du ciel. Archéologia 395 (2002) 32-43.
- GOGUEY – CZAJLIK (2003): Goguey, René – Czajlik, Zoltán, Un aspect de la coopération Bourgogne-Hongrie dans la recherche et la protection sites : le GPS, vecteur entre l’archéologue, le chercheur aérien et la carte informatisée. CommArchHung 23 (2003) 5-14.
- GOGUEY – SZABÓ (1995): Goguey, René – Szabó, Miklós, L’histoire vue du ciel. Photographie aérienne et archéologie en France et en Hongrie – A történelem madártávlatból. Légi fényképezés és régészet Franciaországban és Magyarországon. Institut Français en Hongrie – Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest, 1995.
- GOGUEY et al. (2003): Goguey, René – Czajlik, Zoltán – Bödőcs, András: Magyar-francia légi régészeti kutatások Magyarországon - Recherches franco-hongroises d’archéologie aérienne en Hongrie en 2000. Régészeti kutatások Magyarországon - Archaeological Investigations in Hungary, 2000., KÖH - Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, 2003, 75-86.
- NOVÁKI et al. (2006): Nováki, Gyula – Czajlik, Zoltán – Holl, Balázs, Kataster der prähistorischen Erdburgen Ungarns – Versuch einer umfassenden Datenerfassung zum Schutz des kulturellen, archäologischen und naturräumlichen Erbes In: Alexandra Krenn-Leeb (Hrsg.): Wirtschaft, Macht und Strategie. Höhensiedlungen und ihre Funktionen in der Ur- und Frühgeschichte. Archäologie Österreichs Spezial 1(2006) 125-139.



1. ábra

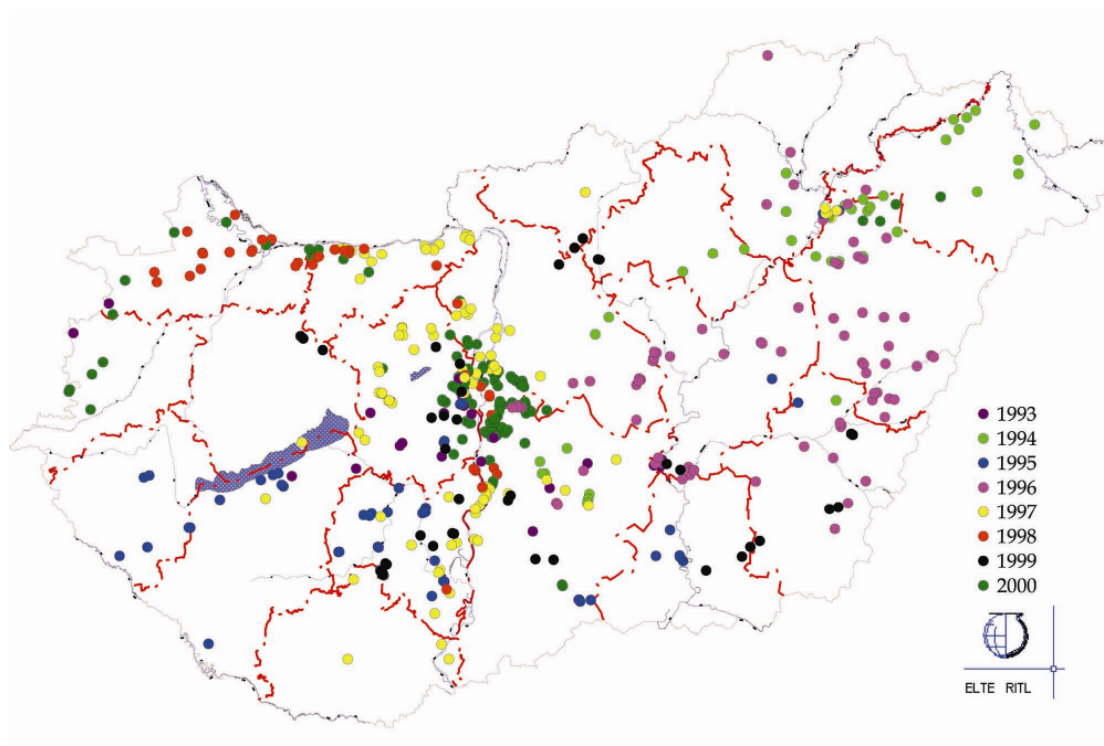
Árokkeretes temetkezések (szarmata kor?) és félig földbe mélyített épületek nyoma  
Jászkísérnél (Czajlik Z. felvétele, 2004)



2. ábra

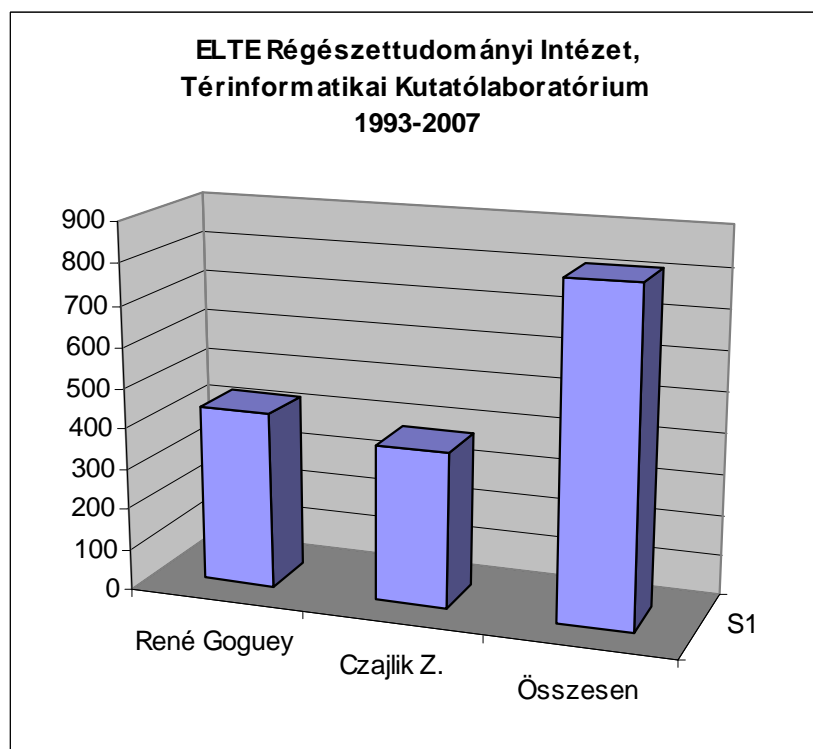
Újkőkori(?) körárkos település nyoma Ikervárnál  
(Czajlik Z. felvétele, 2007)





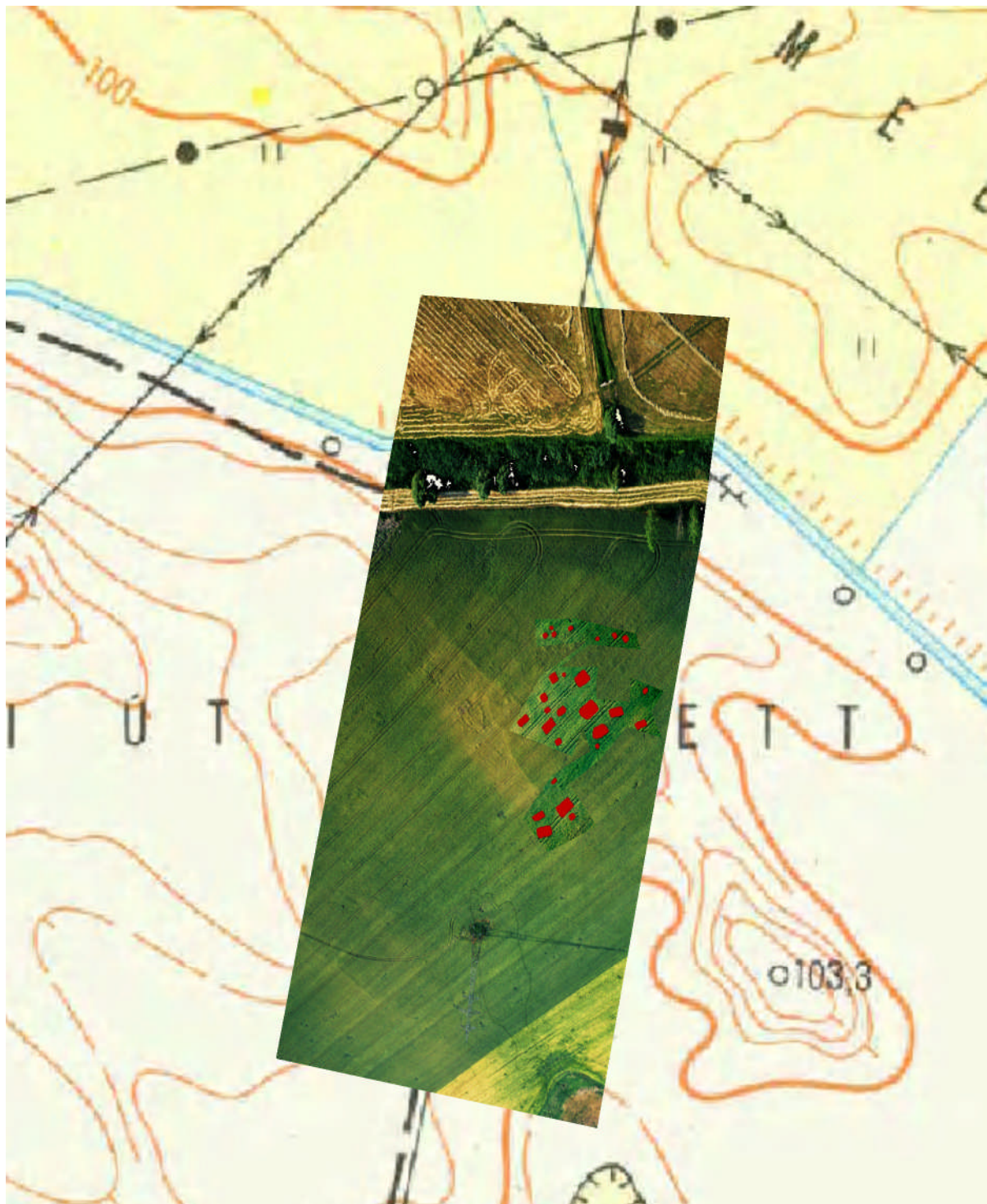
3. ábra

A magyar-francia légirégészeti kutatások során megismert légifotó-lelőhelyek



4. ábra

Az elmúlt 15 évben megismert új légifotó-lelőhelyek megoszlása



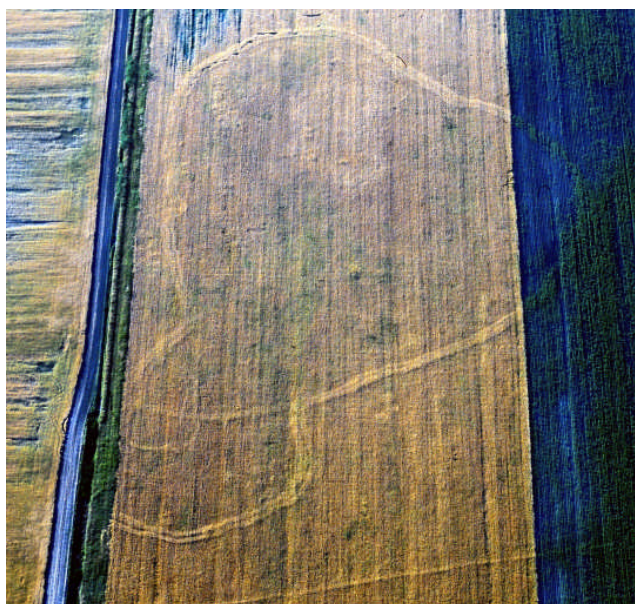
5. ábra

Kelta falusias település illesztett, értelmezett légifotója Ráckeresztúr határában  
(Czajlik Z. felvétele)



6. ábra

Hódmezővásárhely – Nagytatársánc légifényképes dokumentációja  
(részlet, Czajlik Z. felvétele)



7. ábra

A Hódmezővásárhely – Nagytatársánchoz hasonló erősítésű földvár nyoma Kunpeszér –  
Nyuhogónál (René Goguey felvétele)